

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

“IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOJUEGO
EDUCATIVO PARA INCREMENTAR LAS
HABILIDADES DE PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL EN ALUMNOS DE 5TO
GRADO DE PRIMARIA”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autores:

Kevin Freddy Caverro Robles

Mauricio Javier Zuñiga Baca

Asesor:

Mg. Ing. Gabriel Augusto Tirado Mendoza

<https://orcid.org/0000-0001-8411-7684>

Lima - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Jorge Bojórquez Segura	10318709
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Jorge Rosvin Narvaéz Villacorta	41455569
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Eduardo Reyes Rodriguez	41212791
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

IMPLEMENTACIÓN DE VIDEOJUEGO EDUCATIVO PARA INCREMENTAR LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ALUMNOS DE 5TO GRADO DE PRIMARIA

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.researchgate.net

Fuente de Internet

1%

2

www.dmami.upm.es

Fuente de Internet

1%

3

www.scielo.org.co

Fuente de Internet

1%

4

biblat.unam.mx

Fuente de Internet

1%

5

repository.unab.edu.co

Fuente de Internet

1%

6

www.uco.es

Fuente de Internet

1%

7

Manuel Montanero, Manuel Lucero, María-Jesús Fernández. "Iterative co-evaluation with a rubric of narrative texts in Primary Education / Coevaluación iterativa con rúbrica

1%

DEDICATORIA

A nuestros padres, por encaminarnos correctamente a través de sus enseñanzas y apoyo. A nuestros hermanos, por compartir con nosotros tiempo tan valioso a lo largo de los años. A nuestras parejas, por ser un apoyo a lo largo de nuestra carrera académica y en nuestra vida personal. A nuestros compañeros, los cuales complementaron nuestra formación y nos brindaron su amistad. A nuestras mascotas, por su compañía y fidelidad incondicional. A todos aquellos que marcaron un hito importante en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Universidad Privada del Norte, por abrirnos las puertas y permitirnos ser parte de ella.

Agradecemos también a nuestro profesor de tesis, el Ing. Brando Boza Ccoyllar, por la dedicación y el apoyo brindado a través del desarrollo de este documento.

Asimismo, nuestro agradecimiento a nuestro asesor de tesis, el Ing. Gabriel Augusto Tirado Mendoza, por la paciencia y la retroalimentación durante la etapa final de esta investigación.

Por su apoyo, agradecemos también a nuestros compañeros de carrera, con los cuales compartimos experiencias importantes, no solo a lo largo del curso, sino de nuestra carrera universitaria.

Para finalizar a nuestros padres, hermanos, amigos y pareja por brindarnos todo su apoyo a lo largo de nuestra vida

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Marco teórico	12
1.2.1. Antecedentes Internacionales	12
1.2.2. Antecedentes Nacionales	16
1.3. Bases teóricas	19
1.3.1. Pensamiento computacional	19
1.3.2. Videojuego Educativo	20
1.3.3. Otras definiciones	21
1.4. Justificación	22
1.4.1. Justificación teórica	22
1.4.2. Justificación económica	23
1.5. Formulación del problema	23
1.5.1. Pregunta general	23
1.5.2. Preguntas específicas	23
1.6. Objetivos	24
1.6.1. Objetivo general	24
1.6.2. Objetivos específicos	24
1.7. Hipótesis	24
1.7.1. Hipótesis general	24
1.7.2. Hipótesis específicas	24

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	25
2.1 Enfoque de investigación	25
2.2 Población y Muestra	25
2.3 Materiales e instrumentos	25
2.3.1 Materiales	25
2.3.2 Instrumentos	26
2.4 Estructura de trabajo.	27
2.4.1 EDT.	27
2.4.2 Videojuego Educativo.	27
2.5 Procedimiento	30
2.5.1 Diseño del experimento.	30
2.5.2 Proceso de recolección de datos.	31
2.5.3 Proceso de análisis de datos.	33
2.6 Aspectos éticos	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS	34
3.1 Estudio descriptivo	34
3.2 Objetivo del estudio	36
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	39
4.1 Discusión de resultados	39
4.2 Conclusiones	40
REFERENCIAS	41
ANEXOS	45

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen estadístico del estudio realizado	32
Tabla 2 Medidas de tendencia central pre-test de las dimensiones del Pensamiento computacional	35
Tabla 3 Medidas de tendencia central post-test de las dimensiones del Pensamiento computacional	36
Tabla 4 Resultados de la prueba de muestras emparejadas aplicada en los resultados pre y post test.	38

Índice de figuras

Figura 1 Entorno de desarrollo de Unity3D	26
Figura 2 Proceso del diseño del experimento.....	31
Figura 3 Proceso de recolección de datos a lo largo del experimento.....	33
Figura 4 Distribución de notas del pre-test.....	34

RESUMEN

En el presente proyecto, se investiga la relación entre la implementación de un videojuego educativo y el pensamiento computacional de un estudiante. Se propone que los estudiantes al ser expuestos a nuevos medios de enseñanza como lo es un videojuego educativo basado en resolver problemas a través de estructuras comunes en programación incrementan sus habilidades de pensamiento computacional y lógico. El estudio de tipo pre experimental, vía una población total de 32 estudiantes de 5to grado de primaria, verifica la hipótesis utilizando un cuestionario que permite evaluar al estudiante en los ámbitos requeridos, obteniendo así resultados pre y post test, los cuales se analizan mediante diferencia de medias y pruebas T de Student. Al finalizar, los resultados sugieren que, al implementar el videojuego educativo, existe un incremento significativo en la habilidad de pensamiento computacional en los estudiantes.

PALABRAS CLAVES: Videojuego educativo, pensamiento computacional, Unity3D.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La educación es una parte importante en el desarrollo de las personas, INTEF (2018) indica que la educación es capaz de brindar conocimiento a los niños y jóvenes relacionado a la manera en la que el mundo funciona y los embarca en experiencias formativas. Asimismo, en las ciencias orientadas a matemáticas y lógica incluyendo la programación existe una fuerte alineación referente a las necesidades intelectuales del individuo, así como las necesidades culturales. Debido a que los empleos dependen cada vez más de los recursos tecnológicos, la educación de calidad en asignaturas referentes a programación debería permitir a los alumnos la oportunidad de mejorar los conocimientos y habilidades que requieren para sobresalir en un futuro tecnológico. También menciona que un currículo de Programación de Primaria debe tener contemplado el desarrollo de habilidades fundamentales, como el pensamiento computacional, con el objetivo de comprender el mundo tecnológico en el que se desarrollan.

MINEDU (2016) expone en el área de ciencia y tecnología que, a través de su enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica, se promueve que los estudiantes diseñen, implementen y validen alternativas de soluciones tecnológicas para la solución de problemas, esto indica una necesidad del estudiante de aprender sobre las tecnologías y la lógica de resolución de problemas, siendo importante destacar que el conocimiento en diseño y construcción de soluciones tecnológicas para resolver problemas del entorno es una competencia necesaria según el currículo nacional.

Además, Wing (2006) menciona que el pensamiento computacional es una destreza primordial para las personas, independientemente de si el individuo estudia carreras relacionadas a la computación. Por lo expuesto, se observa la necesidad de desarrollar estas habilidades en las personas haciendo uso de la tecnología vigente a bajo costo.

En las siguientes páginas se revisarán antecedentes que estudiaron la relación entre las variables de estudio “videojuego educativo” y “pensamiento computacional”, así como su definición con el objetivo de obtener un marco general referente a la integración de videojuegos y su influencia en el aprendizaje.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Antecedentes Internacionales

En los tiempos modernos se ha visto un aumento del número de estudios e investigaciones relacionados con los videojuegos educativos (serious games), de estos se derivan los que buscan investigar o aplicar la enseñanza de la programación a través de un serious game, esto responde al avance exponencial de la tecnología y como este afecta a diferentes ámbitos.

A nivel mundial, Díez, Bañeres & Serra (2017) redactan su artículo “Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales” con el objetivo de realizar un estudio del estado del arte en gamificación en primaria, secundaria y estudios universitarios. En dicho trabajo se describe el proceso de implementación de un videojuego educativo a través de emplear la metodología SCRUM para poder obtener resultados a muy corto plazo, además de realizar una prueba a un grupo de 17 estudiantes de tecnología industrial evaluando circuitos lógicos. También se evaluaría mediante un cuestionario basado en Likert las principales opiniones y estados de ánimo de los estudiantes respecto al

juego. Al finalizar la experiencia, respecto al juego “Aprender lógica computacional jugando”, el 73% de personas lo consideró entretenido y el 90% indicó que estaba bien organizado; además el 85% de estudiantes consideró que el videojuego les ayudó a consolidar los conocimientos básicos referentes a la lógica combinacional y un 90% entendió que una tabla se puede sintetizar correctamente empleando circuitos lógicos. Como conclusión se destaca la evolución real en la forma de aprender del estudiante y la necesidad de incluir el pensamiento computacional en el currículo escolar o, en su defecto, la importancia de fomentar estas capacidades a través de actividades innovadoras. Se destaca la importancia de una buena planificación en las actividades ludificadas que permita al estudiante seguir motivado y animado con el objetivo de no comprometer el aprendizaje.

En 2015, Vázquez y Ferrer publican su artículo “La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria” con el objetivo de analizar de forma cualitativa la creación de videojuegos a través de la experiencia y desde perspectivas didácticas y técnicas, en el cual vía un aula virtual implementada usando el software eXelearning, se introdujeron las bases del software “Scratch” a un salón de primero de bachillerato y, a continuación, se le asignó el trabajo de diseñar y desarrollar un videojuego en grupos de 4 o 5 personas de manera colaborativa conforme a 3 fases, las cuales son diseño de la narrativa, distribución de roles y creación de videojuego. El resultado final fue el desarrollo de diversos juegos, destacando uno diseñado con 11 objetos a los que se le asignaron movimientos, sonidos e interacción en la narrativa a través de la programación por bloques, completando así el objetivo. El estudio concluye que los estudiantes implicados en la experiencia aprendieron sobre el proceso de diseño de un videojuego de forma colaborativa, incrementando sus competencias de creatividad y expresión. También se señala que cada proyecto impulsa en los estudiantes las destrezas relacionadas a, afrontamiento de problemas, solucionar

situaciones problemáticas, el uso de la técnica ensayo-error y la crítica constructiva. Destacamos que cada proyecto requería de desarrollar múltiples características, lo que fomenta la resolución de problemas a través de las bases de la programación y la lógica computacional.

Doman, Sleigh & Garrison redactan el artículo “Effect of GameMaker on Student Attitudes and Perceptions of Instructors” en el año 2015, cuyo objetivo es mostrar evidencia de que la incorporación de GameMaker en las ciencias de la computación mejora las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias computacionales a corto y largo plazo; para esto, se realizó un estudio inicial, seguido de un estudio longitudinal de 2 años, evaluando a través de encuestas cualitativas y evaluaciones anónimas a una muestra de 395 estudiantes universitarios divididos en dos grupos, siendo uno control y otro experimental. Como resultado del primer experimento, los estudiantes que formaron parte del grupo experimental al inicio del curso no mostraron diferencia con el grupo control en ninguna de las 16 variables establecidas, sin embargo, al finalizar, los mismos estudiantes respondieron positivamente a 9 de ellas. En el segundo experimento se buscó resultados similares aplicables a largo plazo, sin embargo, estos indicaron que no existía diferencia significativa entre ambos grupos de control. Como conclusión se afirma que la hipótesis es parcialmente correcta, al mostrar mejoras en la mayoría de los ítems a corto plazo, sin embargo, esta no se mantiene a largo plazo. Cabe resaltar la importancia de la mejora de la percepción de los alumnos sobre las ciencias computacionales a corto plazo.

Román, Perez & Jiménez (2015), en España, redactan su publicación “Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general” con el objetivo de brindar el diseño de un test de pensamiento computacional capaz de medir y evaluar dicha cualidad. El test fue diseñado inicialmente con un total de 40 ítems de elección múltiple. Tras validar el

contenido a través del procedimiento “juicio de expertos”, dicha versión fue sintetizada a una versión final constituida por 28 ítems. Como resultados se tiene un análisis general del comportamiento psicométrico del Test de Pensamiento Computacional (TPC) a partir de su aplicación en una muestra de 400 sujetos. La tasa de acierto promedio a lo largo de los 28 ítems es de 0.59, oscilando entre 0.13 (índice de dificultad muy alto) correspondiente al ítem 23 y 0.96 (índice de dificultad muy bajo) del ítem 1, confirmándose empíricamente la progresiva dificultad del instrumento. La fiabilidad del TPC indica un valor de $\alpha = 0.74$, considerándose un valor aceptable. Se concluye que el test de Pensamiento Computacional presenta un grado de dificultad en aumento, siendo esto recomendado al diseñar pruebas de aptitud. Además, los resultados individuales se distribuyen de forma normal y simétrica. Se comenta que, a partir del test elaborado, se realiza una adaptación del mismo con la intención de utilizarlo como instrumento para recopilar la información referente al pensamiento computacional de la muestra de nuestro estudio.

En Latinoamérica, Atuesta & Arenas (2015) en su artículo “Diseño e implementación de modelo de enseñanza de ingeniería de software con base en videojuegos educativos” realizado en Colombia con el objetivo de analizar nuevas herramientas creadas para la enseñanza de informática, planificó y elaboró una clase virtual basada en un videojuego educativo, en la cual evaluando una muestra de 17 estudiantes de ingeniería de software antes y después de desarrollar el curso, obtuvieron que el 87.5% de los alumnos del aula consideraron que el método de enseñanza era útil para aprender ingeniería de software y el examen demostró que el 100% de los estudiantes aumentó su nivel de conocimientos luego de la experiencia. El estudio concluye con el diseño de un modelo funcional que hace uso de los videojuegos como herramienta para la enseñanza de informática, y que permite la incorporación sencilla dentro de la estructura de dictado de clases tradicional. Se destaca el

alto nivel de aceptación de la clase virtual por parte de los estudiantes, así como su motivación por explorar nuevas herramientas de enseñanza.

En el artículo “La creación de videojuegos en ciencias naturales y la competencia para resolver problemas”, Vargas (2015), con el objetivo de implementar el lenguaje de programación KODU en espacios extracurriculares, evaluó a 9 jóvenes estudiantes de sexto grado del colegio Gimnasio Cantabria desarrollando actividades autorreguladoras de diseño y elaboración de videojuegos, recogiendo los indicadores relacionados con las aptitudes de resolución de problemas. En los resultados se presentan 9 videojuegos completamente funcionales, elaborados por cada uno de los estudiantes respectivamente. En el análisis de componentes principales se aprecia un valor promedio superior del indicador “identificación de problemas”. También, durante el análisis de correspondencia se halló que existen asociaciones significativas entre el reconocimiento y descomposición de un problema y el diseño y ejecución de algoritmos que lo solucionen. El estudio concluye que se puede integrar la estrategia de creación de videojuegos con otras habilidades y competencias complementarias a la creación de algoritmos. Destacamos que el estudio fue aplicado en personas sin habilidades previas en el diseño y construcción de videojuegos.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

A nivel nacional, Holguin, Taxa, Flores, y Olaya (2020) en su estudio “Proyectos educativos de gamificación por videojuegos: desarrollo del pensamiento numérico y razonamiento escolar en contextos vulnerables” evalúan una muestra de 79 estudiantes de tercer y cuarto grado de primaria con el objetivo de incluir videojuegos como gamificadores básicos de proyectos educativos para desarrollar el pensamiento matemático en estudiantes de contextos vulnerables. El estudio consta de introducir 8 videojuegos educativos y 60 sesiones de aprendizaje de 45 minutos cada una, dedicadas al desarrollo del pensamiento

matemático. A través de un enfoque cuantitativo y el uso de los instrumentos “Evaluación diagnóstica enactiva, icónica y simbólica” y “Prueba de pre cálculo” tanto en un pre-test como en un post-test, el estudio mostró un crecimiento significativo en los resultados de la prueba, entre ellos que más del 15% de estudiantes doblaran sus puntuaciones de pensamiento matemático en el contexto de asentamiento humano y asociación de vivienda. Al final su trabajo concluye en que los procesos didácticos acompañantes incidieron en el desarrollo de las capacidades de proceso aritmético. Se comenta el incremento de la capacidad de razonamiento a través de videojuegos pertenecientes al género de estrategia y rompecabezas (Puzzles).

Además, Pérez & Pérez (2015) en su publicación “Efecto del videojuego “Blue Sky” para el aprendizaje del manejo de residuos sólidos en niños del nivel primario - Effect of the “Blue Sky” video game on children of primary school for learning solid waste management” se plantean el objetivo de delimitar el impacto del videojuego “Blue Sky” con la intención de incrementar el aprendizaje del manejo de residuos sólidos en estudiantes de primaria. A través de un diseño cuasi experimental con dos grupos intactos conformados por 17 y 19 alumnos de 5to grado respectivamente, con pre y post test, se les enseñó sobre la importancia del manejo de residuos sólidos. Los resultados indican que el grupo al cual se le aplicó el videojuego educativo obtuvo un promedio superior luego de la experiencia, mostrando una media inicial de 7.21 y final de 16.47 a comparación del grupo control, con medias de 7.59 y 14.76 respectivamente, sin embargo, la prueba t indica que no era una diferencia significativa, con un α de 0.05 y un p de 0.08. Como conclusión indican que los participantes en el grupo experimental aumentaron su aprendizaje en comparación al grupo de control de manera superior, pero no significativa. Sin embargo, las sesiones de estudio fueron retenidas

de mejor manera en el grupo experimental. Se comenta que la enseñanza a través de los videojuegos es capaz de obtener una mejor recepción por parte de un público joven.

En 2016, Evaristo, Vega, Navarro y Nakano realizan su artículo “Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú” con el objetivo de evaluar la manera en la que el aprendizaje de los estudiantes es influenciada por los videojuegos de estrategia. Empleando una muestra de 561 estudiantes de tercero del nivel secundario pertenecientes a ocho colegios de Lima Metropolitana, tanto públicos como privados, se realizó un diseño cuasi experimental haciendo uso de un grupo experimental y dos de control. Los resultados mostraron que los alumnos que contaron con horas de estudio y horas de juego obtuvieron una variación de 6.76 puntos de promedio, los estudiantes que solo tuvieron horas de juego mejoraron la media en 4.87 puntos y, finalmente, los alumnos que solo tuvieron horas de estudio mejoraron sus calificaciones 3.78 puntos en promedio. Se concluye que los grupos que mejoraron sus conocimientos sobre los temas evaluados en mayor medida son los grupos que emplearon el videojuego, además de que combinar la enseñanza tradicional con las nuevas tecnologías brinda un mejor resultado que solo utilizar un videojuego educativo. Se destaca el hecho de que utilizar únicamente un videojuego como medio de enseñanza genera mejores resultados que los métodos tradicionales.

Temoche (2022), en su tesis “Los videojuegos como recurso didáctico para el aprendizaje matemático en la Educación Primaria”, se plantea el objetivo de interpretar la teoría referente a estudios validados de forma positiva en afianzar procesos de enseñanza haciendo uso de los videojuegos como recurso académico. Por medio de una investigación de tipo cualitativa-descriptiva, se realiza una revisión de estudios relativos al tema, realizando una indagación en el uso de los videojuegos como incentivo en la enseñanza en el nivel primaria. Como conclusión, se indica que los videojuegos son un recurso educativo

influyente al implementarse correctamente en las instituciones académicas. Comentamos la importancia de que el videojuego por sí mismo no es responsable de brindar los mejores resultados, sino que se requiere de un trabajo previo con los elementos y fundamentos de la ludificación ajustados al grupo en cuestión.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Pensamiento computacional

1.3.1.1. Definición de Pensamiento computacional.

Según INTEF (2018) el pensamiento computacional se refiere a los procesos mentales implicados en la identificación y resolución de problemas. Su idea principal implica que las soluciones a muchos problemas no son cuantificables de una manera sencilla como respuestas directas, sino como algoritmos que conducen a la misma.

1.3.1.2. Programación

La Real Academia Española [RAE] (2019) define programar como el acto de idear y ordenar acciones necesarias para realizar un proyecto o elaborar programas para su empleo en computadoras. Asimismo, para Juganaru (2014) la programación no es solo el trabajo de elaboración de un programa, sino todo un conjunto de tareas que se deben efectuar a fin de que el código cumpla con el objetivo para el que fue creado.

1.3.1.3. Estructura secuencial

Según Juganaru (2014), una estructura de control secuencial se compone de instrucciones implementadas en un orden, ejecutados uno después de otro.

1.3.1.4. Estructura iterativa

Juganaru (2014) indica que una estructura de control iterativa busca ejecutar un grupo de instrucciones más de una vez, formando un bucle que puede repetirse de 0 a más veces.

1.3.1.5. Estructura selectiva

Según Juganaru (2014), una estructura de control selectiva permite simbolizar las elecciones que se realizan durante la ejecución de un algoritmo. En esta, a partir de una expresión lógica se decide si se ejecuta un grupo de instrucciones.

1.3.2. Videojuego Educativo

1.3.2.1. Videojuego

Según Gil & Vida (2007) los videojuegos son programas informáticos diseñados principalmente para el entretenimiento y la diversión, los cuales pueden utilizarse a través de distintos dispositivos como consolas, ordenadores o teléfonos móviles.

1.3.2.2. Videojuego Educativo

Zyda (2005) define un videojuego educativo, o “serious game”, como un ejercicio mental, jugado a través de un computador de acuerdo a reglas específicas, el cual emplea el entretenimiento para promover distintos aspectos, entre ellos la educación. A su vez, Alvarez y Damien (2011) indican que es una aplicación informática cuya intención original es combinar con coherencia los aspectos serios como la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación o la información con brotes lúdicos del videojuego.

1.3.2.3. Ludificación

Proveniente del latín “Ludus” que significa juego, y también conocido por el anglicismo gamificación. Si bien no se cuenta con una definición exacta, muchos autores han trabajado este término; como es el caso de Deterding, Khaled, Nacke & Dixon, D. (2011), que indican que ludificación es el uso de elementos del diseño de juego en contextos ajenos a este. Por otro lado, se encuentra Li, Dong, Untch & Chasteen (2013) definiéndolo como el uso de mecánicas de juego en función de atraer a un público objetivo y promover ciertos comportamientos.

1.3.3. Otras definiciones

1.3.3.1. Aplicativo móvil

Muccini, Di Francesco & Esposito (2012) establecen dos categorías distintas de aplicaciones móviles, una de las cuales es una aplicación convencional reescrita para ser utilizada en dispositivos móviles, mientras que la otra, referida como App4Mobile, definida como una aplicación que, manejada por el ingreso de datos del usuario, funciona en un dispositivo móvil con recursos limitados.

1.3.3.2. Android

Tomás (2012) define Android como una plataforma libre principalmente dirigida a dispositivos móviles y que permite el uso de aplicativos basados en Linux.

1.3.3.3. Unity3D

Según Unity Technologies (s.f.), Unity3D es una plataforma de desarrollo 3D en tiempo real que permite la creación de experiencias interactivas y envolventes.

1.3.3.4. Krita

Según The Krita Foundation (s.f.), Krita es un software profesional de dibujo y pintura digital. La aplicación es realizada con código libre, tiene licencia gratuita y es de fácil acceso.

1.3.3.5. Entorno de desarrollo integrado

Fuentes, Troya & Vallecillo (s.f.) comenta que un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un aplicativo visual que permite el desarrollo de software empleando componentes incluyendo elementos como lienzos, contenedores, editores de texto, intérpretes y compiladores, así como otras herramientas útiles de gestión y control.

1.4. Justificación

1.4.1. *Justificación teórica*

Los videojuegos son medios digitales que, en la actualidad, constituyen una gran parte de las actividades predilectas en niños, jóvenes y adultos, se adentran en la cultura y son una revolución entre los medios de comunicación (Cabrera, Sanchez, Medina y Bonilla, 2018). Además, han sido empleados como herramientas de enseñanza exitosas en distintos ambientes y diferentes campos: ingeniería, solución de problemas, aprendizaje de lenguas, salud e incluso teatro (Serrano-Laguna, Torrente, Manero y Fernández-Manjón, 2015). Al aplicar una estrategia correcta en la introducción de un videojuego en el contexto educativo, haciendo uso de la competitividad presente en los estudiantes y de los principios de recompensa, se puede fomentar el aprendizaje, estimulando una determinada forma de actuar (Diez, Bañeres y Serra, 2017).

Acerca del pensamiento computacional, es una habilidad que se construye a partir del poder y los límites de los procesos computacionales (Wing, 2006). Wing argumenta que los avances en computación permiten a los investigadores de todas las disciplinas visualizar y probar nuevas estrategias de solución de problemas tanto en el mundo virtual como en el real (Barr & Stephenson, 2011). Wing (2006) también menciona la necesidad de incrementar las destrezas lógicas en el individuo, destacando la importancia de manejar el pensamiento computacional como una herramienta para la solución de problemas, fortaleciendo así las habilidades cognitivas de la persona en ámbitos tanto cotidianos como profesionales.

Por último, INTEF (2018) considera que el pensamiento computacional faculta al estudiante en el diseño y construcción de soluciones algorítmicas útiles tanto en problemas simples como en complejos. Asimismo, indica que los educadores también tienen la posibilidad de emplear pedagogías “desconectadas” con la finalidad de incentivar el

pensamiento computacional en los estudiantes, incluyendo aspectos referentes a programación e informática, a través de la relación con actividades cotidianas, acertijos, rompecabezas y juegos.

1.4.2. Justificación económica

El sector de los videojuegos es un sector en auge, la comunidad de video jugadores va creciendo y en la actualidad es fácil desarrollar un videojuego sin necesidad de adquirir un costoso hardware de desarrollo, siendo incluso posible para una persona poder desarrollar su propio videojuego y publicarlo en dichas plataformas de manera fácil (Lerma, 2017). Unity3D, siendo un motor que permite su uso gratuito, brinda la posibilidad a entidades pequeñas o a desarrolladores independientes de implementar de forma económica sus propios proyectos ludificados con la intención de usar los videojuegos como complementos para el estudio.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Pregunta general

¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria?

1.5.2. Preguntas específicas

- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria?

- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria?

- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria?

1.6. Objetivos

1.6.1. *Objetivo general*

Implementar un videojuego educativo para incrementar las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria.

1.6.2. *Objetivos específicos*

- Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria
- Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria.
- Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria.

1.7. Hipótesis

1.7.1. *Hipótesis general*

La implementación de un videojuego educativo incrementa las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria.

1.7.2. *Hipótesis específicas*

- La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria.
- La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria.
- La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Enfoque de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativa, ya que busca analizar mediante procedimientos basados en la medición; es de alcance, correlacional, ya que busca encontrar la relación observada entre las variables y es de diseño pre experimental, ya que se pretende implementar la solución y recopilar datos de un único grupo de control (Hernández, 2014) (Anexo 1).

2.2 Población y Muestra

La población del estudio está delimitada por los alumnos de dos aulas correspondientes al 5to grado de primaria.

Se emplea la totalidad de la población en el procedimiento de evaluación, 32 alumnos en total los cuales cuentan con dispositivos móviles, siendo 18 estudiantes de sexo masculino y 14 de sexo femenino.

2.3 Materiales e instrumentos

2.3.1 *Materiales*

Para realizar el proyecto se hace uso de los siguientes materiales:

2.3.1.1 Computadores

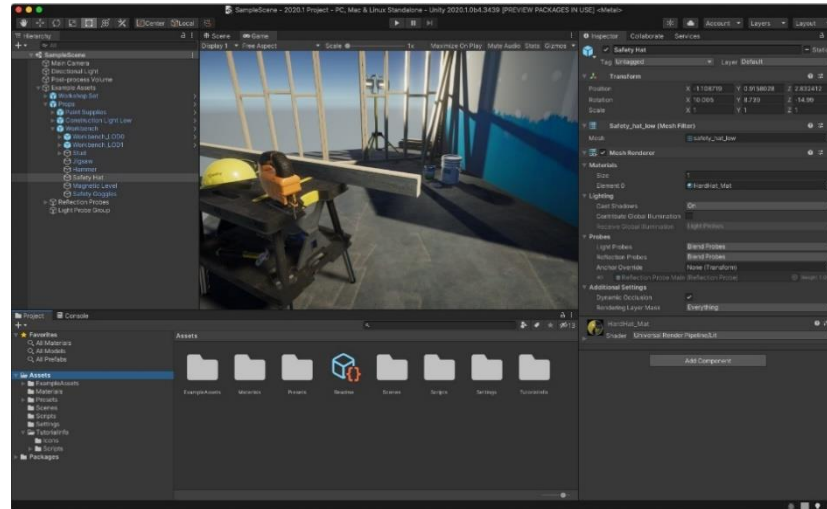
Se emplean dos computadores con sistema operativo Windows 10 como principal herramienta para el manejo de los aplicativos necesarios en el desarrollo.

2.3.1.2 Unity3D

Motor gráfico empleado para la construcción del proyecto. Se elige esta plataforma principalmente por brindar una licencia gratuita para uso no comercial, además de manejar diversas herramientas para el desarrollo de videojuegos.

Figura 1

Entorno de desarrollo de Unity3D



2.3.1.3 Visual Studio

Entorno de desarrollo utilizado para la codificación y edición de scripts.

2.3.1.4 Krita

Software de dibujo utilizado para la creación de sprites. Se opta por este programa debido a su facilidad de uso y su licencia gratuita para uso no comercial.

2.3.1.5 Dispositivo móvil

Hardware con sistema operativo Android, permite la ejecución del software.

2.3.2 Instrumentos

2.3.2.1 Cuestionario para medir la habilidad de pensamiento computacional

Este instrumento consta de 16 ítems de selección múltiple con 4 opciones que evalúan la capacidad del sujeto de resolver un problema mediante el uso de instrucciones básicas en programación, incluyendo estructuras de control secuenciales, iterativas y selectivas (Anexo 2). El cuestionario fue validado a través del procedimiento “juicio de expertos”, los cuales

fueron elegidos por su trayectoria a nivel pedagógico, sus conocimientos en el área de sistemas y su experiencia en trabajos de investigación (Anexo 3). Asimismo, la herramienta fue basada en un instrumento validado de Román, Perez & Jiménez (2015) y será resuelto tanto antes como después del experimento, permitiendo recopilar información en ambos casos para realizar una comparación estadística entre ellos.

2.4 Estructura de trabajo.

2.4.1 EDT.

El EDT del desarrollo de software empleado en el estudio está dividido en 4 niveles (Anexo 4).

2.4.2 Videojuego Educativo.

El producto final es un videojuego educativo enfocado en trabajar las habilidades de pensamiento computacional del jugador (Anexo 5), se realizó en un plazo de 10 semanas (Anexo 6).

2.4.2.1 Diseño de juego

En esta etapa se define la parte jugable y audiovisual del videojuego. Se establecen también aspectos importantes como el género. Se empleó como herramienta de diseño la documentación de project management de SoftWeir (Anexo 7).

2.4.2.1.1 Elección de género

Se ubica el género “puzzle” o “rompecabezas” como la opción más viable para el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional.

2.4.2.1.2 Diseño de jugabilidad

Se establece un diseño jugable basado en el género puzzle, utilizando conceptos de la programación para solucionar problemas.

2.4.2.1.3 Diseño de gráficos, música, efectos y videos

Se opta por un diseño simple y minimalista que evita la sobrecarga de elementos en pantalla, permitiendo mantener el enfoque en la resolución de los niveles.

2.4.2.2 Diseño y arquitectura de software

En esta etapa del proyecto se establece la arquitectura de software a seguir y los patrones a utilizar para la codificación (Anexo 8).

2.4.2.2.1 Estructura de arquitectura

Unity es una plataforma que emplea su propia arquitectura de software, por lo cual el desarrollo se realizará con base en patrones; sin embargo, se establece una base de interacciones a seguir durante el desarrollo.

2.4.2.2.2 Elección de patrones

Se utilizará el patrón Prototype con la intención de crear múltiples instancias clonadas de un objeto original (Anexo 9). Además, se implementará el patrón Singleton para el control de la música.

2.4.2.2.3 Elección de herramientas

Aparte de Unity3D como motor gráfico y herramienta principal, el entorno de desarrollo a emplear es Visual Studio, utilizado para la modificación de scripts, y finalmente Krita, para la creación de sprites (Anexo 10).

2.4.2.3 Desarrollo

Implica el desarrollo de los requerimientos funcionales del videojuego. La codificación depende de los diseños y patrones definidos anteriormente. El proceso es realizado utilizando metodología cascada, esto debido a que los requerimientos del videojuego planteaban situaciones sin cambios.

2.4.2.3.1 Sistema de movimiento y lectura de comandos

Este entregable incluye el sistema de comandos y el movimiento de estos, los cuales servirán para que el usuario pueda programar el movimiento del personaje.

2.4.2.3.2 Sistema generador de niveles

Desarrollado pensando en la escalabilidad del software, se realiza un sistema que permita generar niveles de manera rápida a través de la lectura de archivos de texto. A partir de caracteres predefinidos, el videojuego inicializará los elementos de cada nivel y los mostrará en pantalla (Anexo 11).

2.4.2.3.3 Personaje y aspectos jugables

A raíz de las dos iteraciones anteriores, se desarrolla el control del personaje y las plataformas, así como las reglas necesarias para determinar si un nivel ha sido culminado correctamente (Anexo 12).

2.4.2.3.4 Sistema de menú

Se desarrollan las escenas correspondientes al menú principal, menú de selección de nivel y de customización de personaje (Anexo 13).

2.4.2.3.5 Animación de movimiento y música

Esta iteración brinda los aspectos audiovisuales del juego, tales como la animación de salto del personaje al moverse, la música general del juego y los efectos de sonido.

2.4.2.3.6 Sistema de guardado

Se desarrolla un sistema de guardado de información a través de objetos serializables, con lo cual se mantendrá la información importante del jugador, como el último nivel

desbloqueado o las opciones seleccionadas, manteniendo la seguridad e integridad de los datos (Anexo 14).

2.4.2.3.7 Tutorial

Como último entregable del desarrollo, se incluye un sistema de tutoriales que brindarán información importante al jugador para conocer sobre las mecánicas del juego.

2.4.2.4 Ejecución de pruebas y mantenimiento

2.4.2.4.1 Pruebas unitarias

Se realizan pruebas de desarrollador a cada clase o método creado, controlando así la calidad de las entradas y salidas correspondientes (Anexo 15).

2.4.2.4.2 Pruebas de integración

Se verifica que el manejo de la información entre clases sea correcto y los resultados sean los esperados. También se verifica que el salto entre escenas funcione correctamente (Anexo 16).

2.4.2.4.3 Pruebas de sistema

Se realizan las pruebas finales a través del testeo y de terceros, lo que permitirá encontrar errores o fallos en el sistema completo (Anexo 17).

2.5 Procedimiento

2.5.1 Diseño del experimento.

El diseño del experimento es de tipo pre-experimental, aplicando un diseño de preprueba/posprueba (Hernández, 2014). La etapa de pre-test contará con la evaluación del grado de habilidad del pensamiento computacional a una muestra previamente determinada, con la intención de tener una noción de los conocimientos de los estudiantes previos al experimento. A continuación, se procede con la integración del videojuego educativo en los

participantes, los cuales tendrán un plazo de dos semanas para utilizarlo. Al culminar el tratamiento se efectúa el post-test, el cual consta de una segunda evaluación del grado de habilidad del pensamiento computacional.

Figura 2

Proceso del diseño del experimento



Nota. El gráfico representa el curso que tomará el pre-experimento, indicando el momento en el que se implementará el videojuego.

2.5.2 *Proceso de recolección de datos.*

El estudio se llevará a cabo realizando un pre-test, la implementación de un aplicativo y un post-test. El cuestionario será adaptado a la herramienta google forms y tomado vía remota.

Tabla 1*Resumen estadístico del estudio realizado*

Ítem	Descripción
Cantidad de estudiantes en la población	32
Procedencia	Alumnos de dos salones de 5to grado de primaria.
Fecha de realización	01 de marzo de 2023
Responsables de la recogida de datos	Kevin Cavero y Mauricio Zúñiga
Principal prueba estadística utilizada	Prueba T de mediciones repetidas

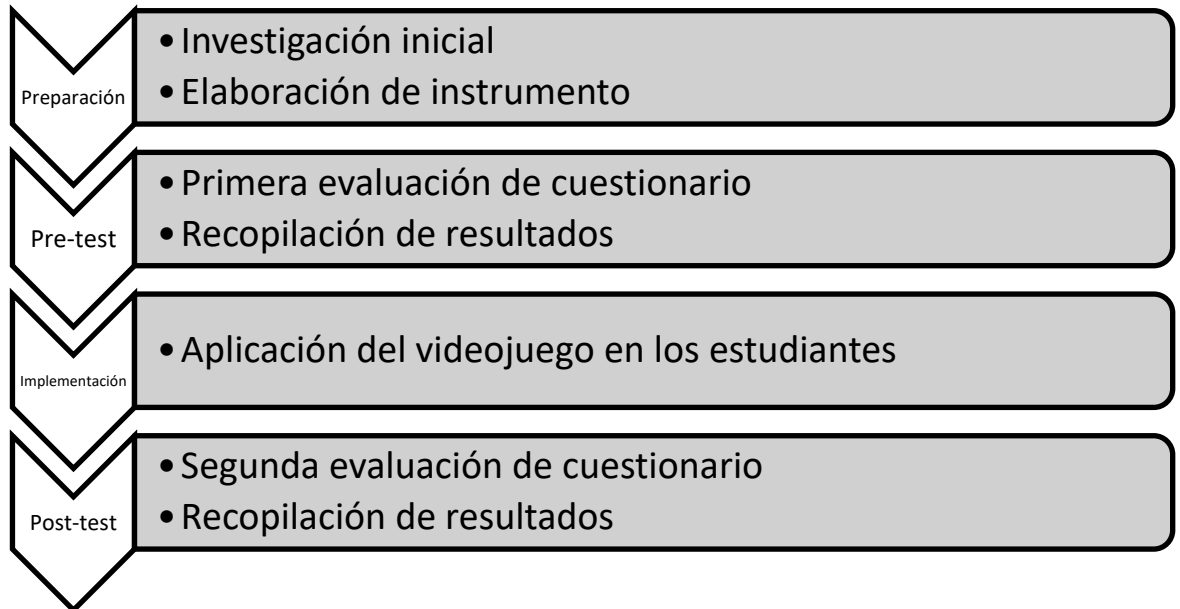
Nota. Se incluyen datos que describen el estudio y sus principales valores. Elaboración propia.

En la etapa del pre-test se evaluará la variable del pensamiento computacional midiendo las dimensiones “estructura secuencial”, “estructura iterativa” y “estructura selectiva” a través del Test de Pensamiento Computacional, adaptado de Román, Perez & Jiménez (2015). El estudiante deberá contestar los 16 ítems del cuestionario antes de su entrega, la realización de la prueba tomará aproximadamente 30 minutos y al finalizar, se estudiarán los resultados para obtener un nivel base del pensamiento computacional.

Luego de integrar la aplicación, en la etapa del post-test se evaluarán a los alumnos por segunda vez con el “Test de Pensamiento Computacional” con la finalidad de obtener el grado de conocimiento actual del mismo con la intención de realizar una comparación entre ambos resultados.

Figura 3

Proceso de recolección de datos a lo largo del experimento



2.5.3 *Proceso de análisis de datos.*

Se llevará a cabo un análisis cuantitativo de los datos efectuado mediante estadística paramétrica. Se realizará una prueba Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos, se evaluarán las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) y se realizará una prueba T de medidas repetidas a través del software SPSS para constatar la significancia de los resultados obtenidos en función a un valor α de 0,05.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación considera los aspectos éticos pertinentes referentes al uso correcto de citas y fuentes, empleando las reglas del manual de redacción UPN. Asimismo, se presentarán datos confiables y fidedignos obtenidos a través de la investigación de campo. Además, cabe señalar la responsabilidad referente a la obtención, extracción y manipulación de los datos y buen uso de estos.

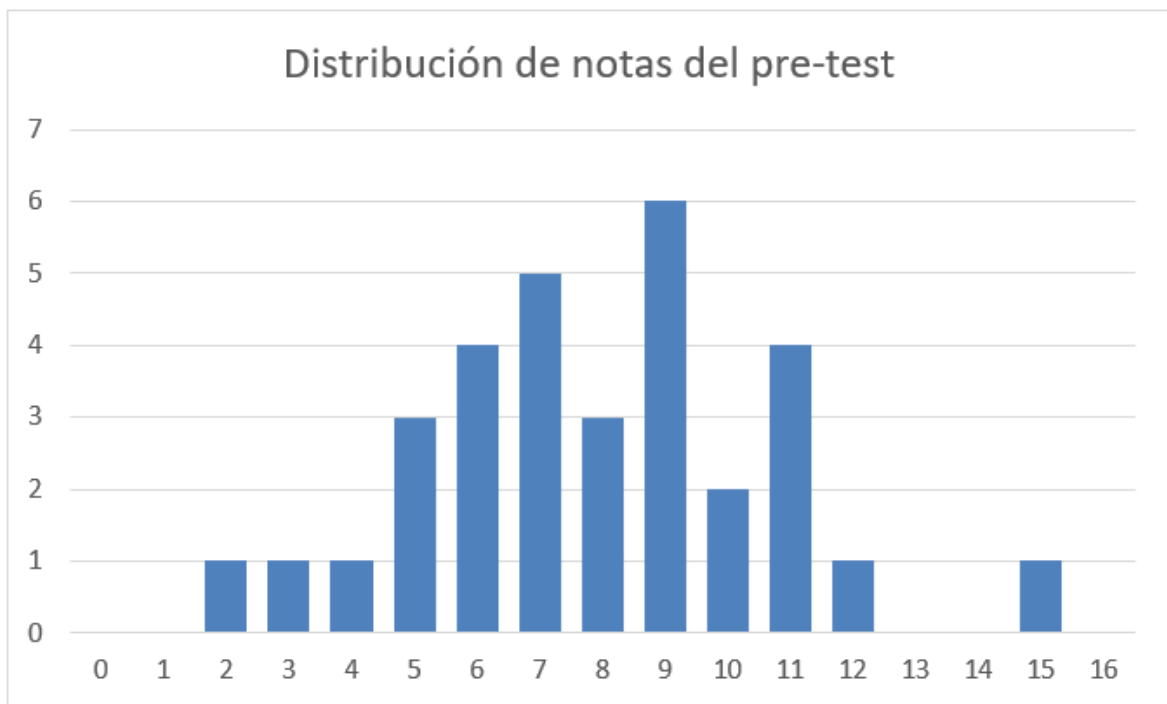
CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Estudio descriptivo

Durante el estudio, el número total de personas evaluadas fue de 32, todos ellos pertenecientes a dos salones de 5to de primaria. De ellos, 18 individuos eran varones y 14, mujeres. Según la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, utilizada debido a la cantidad de datos en la población, se comprobó que corresponden a una distribución normal.

Figura 4

Distribución de notas del pre-test



Nota. Elaboración propia.

Con base en los resultados al realizar la prueba de Pensamiento Computacional en los estudiantes previo a integrar el videojuego educativo, como media, los estudiantes obtuvieron una calificación de 3,31 sobre 6 puntos totales en el grado de comprensión de

estructuras secuenciales, una mediana de 3,0 y una moda de 3,0. De la misma forma se evaluó el grado de comprensión de estructuras iterativas dando una media de 2,28 sobre 5 puntos totales, una mediana de 2,0 y una moda de 2,0. Asimismo en el grado de comprensión de estructuras selectivas se obtuvo una media de 2,28 sobre 5 puntos totales, una mediana de 2,0 y una moda de 2. Finalmente, sobre la calificación total del test, la media es de 7,88 sobre 16, una mediana de 8,0 y una moda de 9,0, indicando que, en promedio, los alumnos respondieron aproximadamente 8 preguntas correctas de 16 preguntas en total.

Tabla 2

Medidas de tendencia central pre-test de las dimensiones del Pensamiento computacional

Medida		Grado de Comprensión de la estructura secuencial	Grado de Comprensión de la estructura iterativa	Grado de Comprensión de la estructura selectiva	Calificación Total del Test
N	Válidos	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,31	2,28	2,28	7,88
Mediana		3,00	2,00	2,00	8,00
Moda		3	2	2	9
Desviación		1,306	1,301	1,442	2,780
Varianza		1,706	1,693	2,080	7,726

Nota. Elaboración propia

Sobre el proceso de integración del videojuego en el grupo de alumnos, las instrucciones de instalación se brindaron a través de una videoconferencia grupal mediante el software Zoom. Los estudiantes aceptaron la propuesta de instalar y usar la app durante un periodo de 2 semanas.

Luego del periodo de uso, los resultados al aplicar la prueba de pensamiento computacional por segunda vez muestran que, como media, los estudiantes obtuvieron una

calificación de 3,94 sobre 6 puntos totales en el grado de comprensión de estructuras secuenciales, una mediana de 4,0 y una moda de 4,0. De la misma forma se evaluó el grado de comprensión de estructuras iterativas dando una media de 3,03 sobre 5 puntos totales, una mediana de 3,0 y una moda de 3,0. Asimismo en el grado de comprensión de estructuras selectivas se obtuvo una media de 3,00 sobre 5 puntos totales, una mediana de 3,0 y una moda de 3. Finalmente, acerca de la calificación total, la media resultante es de 9,97, la mediana de 10,0 y la moda de 10,0.

Tabla 3

Medidas de tendencia central post-test de las dimensiones del Pensamiento computacional

Medida		Grado de Comprensión de la estructura secuencial	Grado de Comprensión de la estructura iterativa	Grado de Comprensión de la estructura selectiva	Calificación Total del Test
N	Válido	32	32	32	32
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3.94	3.03	3.00	9.97
Mediana		4.00	3.00	3.00	10.00
Moda		4	3	3	10
Desviación		1.243	1.332	1.270	2.148
Varianza		1.544	1.773	1.613	4.612

Nota. Elaboración propia

3.2 Objetivo del estudio

Respecto al primer objetivo específico del estudio, la media del grado de comprensión de la estructura secuencial obtenida durante la primera evaluación fue de 3,31. A comparación de la media obtenida en la prueba post-test en el apartado de comprensión de estructuras secuenciales, siendo de 3,94, se nota un incremento de 0,625 puntos en la

misma a partir de la experiencia. Aplicando la prueba T para evaluar si la diferencia de medias es significativa se obtiene que la significancia estadística unilateral es de 0,0205 (Tabla 4), con lo cual podemos validar que existe un incremento significativo en la media.

Sobre el segundo objetivo, la media del grado de comprensión de las estructuras iterativas obtenida en la etapa del pre-test fue de 2,28, como del post-test fue de 3,03, por lo que se aprecia una diferencia de medias de 0,75 puntos. En este caso al aplicar la prueba T, se obtiene una significancia de menos de 0,001 (Tabla 4), indicando que existe incremento de media.

Evaluando el tercer objetivo, la media del grado de comprensión de las estructuras selectivas obtenidas en la etapa previa al experimento fue de 2,28, existiendo una diferencia de 0,71 con la media obtenida durante el post-test, la cual fue de 3,00. A partir de estos datos se realiza la prueba T para evaluar si la diferencia es significativa, obteniendo como significancia un valor de 0,010 (Tabla 4), con lo cual comprobamos que se trata de un incremento en la media.

Por último, se evalúa también la diferencia de medias del puntaje total de las pruebas, cuya media en el pre-test era de 7,88, a diferencia del post-test en el cual resulta ser 9,97. El valor de la significancia al evaluar ambas medias por medio de la prueba T es menor a 0,001 (Tabla 4), y constatamos que la media también obtiene una mejora.

Tabla 4

Resultados de la prueba de muestras emparejadas aplicada en los resultados pre y post test.

Par	Media	Desviación estándar	Sig. (bilateral)	Sig. (unilateral)
Estructuras secuenciales	-,625	1,661	,041	,0205
Estructuras iterativas	-,750	,950	<.001	<.001
Estructuras selectivas	-,719	1,651	,020	,010
Puntaje total	-2,094	3,094	<0.001	<.001

Nota. Se muestra la diferencia de medias, la desviación estándar, el valor t y la significancia obtenidos en la prueba T. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión de resultados

El objetivo principal de la investigación fue implementar un videojuego educativo en alumnos de 5to grado con la finalidad de incrementar las habilidades de pensamiento computacional en los alumnos. Al contrastar los resultados obtenidos previamente con aquellos obtenidos después de implementar la aplicación se obtuvo que las medias en el entendimiento de las estructuras secuenciales, iterativas y selectivas incrementó. Asimismo, la prueba T de student aplicada en ambos resultados, con un valor α de 0,05, indica que en todas las variables la diferencia de medias fue significativa. Holguin, Taxa, Flores, y Olaya (2020) mostró en su trabajo resultados similares, existiendo un incremento de las medias en los estudiantes evaluados en sus capacidades de razonamiento lógico luego de implementar videojuegos, lo cual sugiere un impacto positivo de estas herramientas en la enseñanza en alumnos de primaria.

Sobre las limitaciones, es importante destacar que el trabajo, la gestión del proyecto y la comunicación se dio de forma remota en su totalidad, lo cual complicó algunas etapas del desarrollo del videojuego educativo. De la misma forma, las interacciones con los estudiantes fueron vía remota, facilitando la toma de los cuestionarios, pero dificultando el proceso de instalación del aplicativo. Asimismo, el pre-experimento se llevó a cabo con una población pequeña, con lo cual los datos no son extrapolables a una población mayor. Sin embargo, la investigación permite sugerir comportamientos que pueden ser profundizados en futuras investigaciones.

4.2 Conclusiones

El presente trabajo busca cumplir con el objetivo planteado al inicio, siendo este el implementar un videojuego educativo para incrementar las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria. Para lograrlo, se revisó la literatura existente acerca de los videojuegos educativos y su implementación y la relación de los mismos con el pensamiento computacional y otras áreas académicas, seguidamente del desarrollo de un videojuego educativo y su implementación en alumnos de 5to grado de primaria, la medición de las habilidades de pensamiento computacional antes y después del pre-experimento y finalizando con la evaluación de los resultados alcanzados durante las pruebas.

Los resultados obtenidos a raíz del estudio indican que, al implementar un videojuego educativo, existió un incremento significativo en las habilidades de pensamiento computacional en la población evaluada. Sin embargo, y debido a las limitantes expuestas, estos resultados no pueden ser extrapolados a la población de alumnos de primaria en general.

Delimitando la variable a sus dimensiones, se observó diferencias positivas en el entendimiento que tienen los estudiantes sobre las estructuras secuenciales, iterativas y selectivas, incrementando significativamente en los tres casos.

Finalmente, se concluye que la implementación del videojuego educativo logró incrementar las habilidades de pensamiento computacional en la población designada.

REFERENCIAS

- Alvarez, J., Damien, D. (2011). An introduction to Serious game - Definitions and concepts. Proceedings of the Serious Games & Simulation Workshop, Paris, 10-15.
<http://www.hayka-kultura.org/images/Proceedings%20SGS%20Wkshp%202011%20ind%2004.pdf#page=11>
- Atuesta, G., & Arenas, D. (2015). Diseño e implementación de modelo de enseñanza de ingeniería de software con base en videojuegos educativos. doi:
<https://doi.org/10.29375/25392115.2550>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12. ACM Inroads, 2(1), 48. doi:10.1145/1929887.1929905
- Cabrera Medina, J. M., Sánchez Medina, I. I., Medina Rojas, F., & Bonilla Santos, J. (2018). Revisión de la importancia que tienen los videojuegos, Kodu en educación - lógica matemática y medio ambiente.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1850/2696>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011) Gamification: Toward a definition.
<http://hci.usask.ca/uploads/219-02-Deterding,-Khaled,-Nacke,-Dixon.pdf>
- Díez Rioja, J. C., Bañeres Besora, D., & Serra Vizern, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales. doi:
<https://doi.org/10.14201/eks201718285105>
- Doman, M., Sleigh, M., & Garrison, C. (2015). Effect of GameMaker on Student Attitudes and Perceptions of Instructors. International Journal of Modern Education & Computer Science, 7(9), 1. doi: 10.5815/ijmecs.2015.09.01

- Evaristo-Chiyong, I. S., Vega-Velarde, M. V., Navarro Fernandez, R., y Nakano Osore, T. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(2), pp. 35-52. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.15569>
- Fuentes, L., Troya, J. M. y Vallecillo, A. (s.f.). Desarrollo de software basado en componentes. <http://www.lcc.uma.es/~av/Docencia/Doctorado/tema1.pdf>
- Gil, A., Vida, T., (2007). *Los Videojuegos*. Madrid, España: EDICIONES MORATA.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Holguin J., Taxa, F., Flores, R., y Olaya, S. (2020). Proyectos educativos de gamificación por videojuegos: desarrollo del pensamiento numérico y razonamiento escolar en contextos vulnerables. EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC, 9(1), 80-103 doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12222>
- INTEF (2018). *La enseñanza de Programación en los centros escolares del Reino Unido*. https://intef.es/wp-content/uploads/2018/04/Informe_INTEF_After_the_reboot_Computing_Education_Abril_2018.pdf
- Juganaru Mathieu, M. (2014). *Introducción a la programación*. Recuperado de: <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384154.pdf>
- Lerma Lizarraga, J. (2017). Motores de desarrollo de videojuegos más populares. Recuperado de: <http://repositorio.upsin.edu.mx/formatos/Motoresdedesarrollodevideojuegosmaspopulares6457.pdf>
- Li, C., Dong, Z., Untch, R. H., & Chasteen, M. (2013). Engaging Computer Science Students through Gamification in an Online Social Network Based Collaborative Learning

Environment. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1), 72–77. doi:10.7763/IJiet.2013.V3.237

MINEDU (2016). *EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR. Programa curricular de Educación Básica*. Lima: MINEDU. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Muccini, H., Di Francesco, A., Esposito, P. (2012). Software testing of mobile applications: Challenges and future research directions. 2012 7th International Workshop on Automation of Software Test (AST). doi: 10.1109/IWAST.2012.6228987

Pérez Rivera, J., & Pérez Suárez, J. (2015). Efecto del videojuego “Blue Sky” para el aprendizaje del manejo de residuos sólidos en niños del nivel primario - Effect of the “Blue Sky” video game on children of primary school for learning solid waste management. *Apuntes Universitarios*, 5(1), 163-172. doi: <https://doi.org/10.17162/au.v0i1.250>

Real Academia Española [RAE] (2019) *Diccionario de la lengua española, 23.ª ed.*, [versión 23.3 en línea]. <https://dle.rae.es/programar>

Román, G., Perez, J., Jiménez, C. (2015). Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. doi: 10.13140/RG.2.1.3056.5521

Serrano-Laguna, Á., Torrente J., B. Manero, B., & Fernández-Manjón, B. (2015). Building a Scalable Game Engine to Teach Computer Science Languages. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 10, no. 4, pp. 253-261. doi: 10.1109/RITA.2015.2486386

- Temoche Cotrina, J. (2022). Los videojuegos como recurso didáctico para el aprendizaje matemático en la Educación Primaria. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22494>
- The Krita Foundation (s.f.). [Krita]. <https://krita.org/es>
- Tomás, J., (2012). *El gran libro de Android*. México D.F., México: Alfaomega.
- Unity Technologies (s.f.). [Plataforma de Unity]. <https://unity.com/es/products/unity-platform>
- Vargas Torres, C. (2015). La creación de videojuegos en ciencias naturales y la competencia para resolver problemas / Creation of video games in natural sciences and the competency to solve problems / A criação de videogames em ciências naturais e a competência para resolver problemas. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 66–74. doi: <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a7>
- Vázquez Cano, E., & Ferrer Delgado, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria. *Revista Communication Papers*, N°6, 63-73. <https://www.raco.cat/index.php/communication/article/view/297511/386493>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33 - 35. doi: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32. doi:10.1109/MC.2005.297.

ANEXOS

1. Matriz de Consistencia

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Metodología	Población
<p>Pregunta General</p> <p>¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria?</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La implementación de un videojuego educativo incrementa las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Implementar un videojuego educativo para incrementar las habilidades de pensamiento computacional en alumnos de 5to grado de primaria.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Pensamiento computacional</p>	<p>Diseño de investigación:</p> <p>Aplicada, descriptiva, cuantitativa y pre-experimental.</p> <p>Diseño del experimento:</p> <p>De tipo pre-experimental, en el cual se realizará un pre-test a una población previamente determinada. A continuación, se procede con la aplicación del videojuego educativo en los participantes y, al culminar el tratamiento, se efectúa el post-test, para finalizar con la comparación entre ambos resultados.</p>	<p>Población</p> <p>La población del estudio está delimitada por 32 alumnos de dos aulas correspondientes al 5to grado de primaria.</p>
<p>Preguntas Específicas</p> <p>- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria?</p> <p>- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria?</p> <p>- ¿Cómo implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria?</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>-La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria.</p> <p>-La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria.</p> <p>-La implementación de un videojuego educativo incrementa el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria.</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>-Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras secuenciales en alumnos de 5to grado de primaria</p> <p>-Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras iterativas en alumnos de 5to grado de primaria.</p> <p>-Implementar un videojuego educativo para incrementar el grado de comprensión de las estructuras selectivas en alumnos de 5to grado de primaria.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Videojuego educativo</p>	<p>Técnica:</p> <p>-Cuestionario</p> <p>Instrumento:</p> <p>- Adaptación de cuestionario de Román, Pérez & Jiménez (2015)</p> <p>Método de análisis de datos:</p> <p>Cuantitativo</p>	<p>Muestra</p> <p>Para el proceso de evaluación se toma a la población entera siendo 32 estudiantes, 18 de sexo masculino y 14 de sexo femenino.</p>

<p>Pregunta 1: ¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?</p>							
				<p>A.</p>			
				<p>B.</p>			
				<p>C.</p>			
				<p>D.</p>			
<p>Respuesta Correcta:</p>				<p>A</p>			

<p>Pregunta 2: ¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?</p>							
				<p>A.</p>			
				<p>B.</p>			
				<p>C.</p>			
				<p>D.</p>			
<p>Respuesta Correcta:</p>				<p>D</p>			

Pregunta 3:
¿Qué orden falta en la secuencia para llevar a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?





← ← ↑ ¿? → → →

	A.		
	B.		
	C.		
	D.		
	Respuesta Correcta:		D


Pregunta 4:
¿Qué órdenes permiten a Pac-man dibujar el cuadrado señalado y llegar al mismo sitio?

	A.	-Avanzar 5 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 5 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 5 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 5 cuadros	B.	-Avanzar 6 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 6 cuadros -Girar a la izquierda -Avanzar 6 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 6 cuadros
	C.	-Avanzar 5 cuadros -Girar a la izquierda -Avanzar 5 cuadros -Girar a la izquierda -Avanzar 5 cuadros -Girar a la izquierda -Avanzar 5 cuadros	D.	-Avanzar 6 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 6 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 6 cuadros -Girar a la derecha -Avanzar 6 cuadros
	Respuesta Correcta:		A	

Pregunta 5:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	A.  x3
	B.  x4
	C.  x5
	D.  x6
	Respuesta Correcta:
	B

Pregunta 6:
¿Cuántas veces se debe repetir la secuencia para llevar a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?



	A. 2 veces
	B. 3 veces
	C. 4 veces
	D. 5 veces
	Respuesta Correcta:
B	

Pregunta 7:
¿Para que Pac-man trace una vez el rectángulo señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de instrucciones hay un error?

	<ul style="list-style-type: none"> Repetir 4 veces ← Paso A -Avanzar 3 casillas -Girar a la izquierda ← Paso B -Avanzar 5 casillas ← Paso C -Girar a la izquierda ← Paso D
<p>Respuesta Correcta:</p>	<p>A</p>

Pregunta 8:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	<p>A.</p> <ul style="list-style-type: none"> Repetir 4 veces Repetir 3 veces -Avanzar -Girar a la derecha -Avanzar 	<p>B.</p> <ul style="list-style-type: none"> Repetir 3 veces Repetir 4 veces -Avanzar -Girar a la derecha -Avanzar
	<p>C.</p> <ul style="list-style-type: none"> Repetir 3 veces Repetir 4 veces -Avanzar -Girar a la derecha -Avanzar 	<p>D.</p> <ul style="list-style-type: none"> Repetir 4 veces -Avanzar Repetir 3 veces -Girar a la derecha -Avanzar
<p>Respuesta Correcta:</p>	<p>B</p>	

Pregunta 9:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	A.	Repetir hasta llegar a la 	B.	Repetir hasta llegar a la
	C.	Repetir hasta llegar a la 	D.	Repetir hasta llegar a la
	Respuesta Correcta:		D	

Pregunta 10:
¿Qué instrucción falta en la siguiente secuencia de órdenes para que Pac-man llegue hasta la cereza por el camino señalado?

Repetir hasta llegar a la
 -Girar a la izquierda
 -Avanzar
 -[-----]
 -Avanzar
 -Girar a la derecha
 -Avanzar

	A.	-Girar a la izquierda	
	B.	-Girar a la derecha	
	C.	-Avanzar	
	D.	<i>No falta ninguna instrucción</i>	
	Respuesta Correcta:		D

Pregunta 11:
¿Para que Pac-man llegue a la cereza por el camino señalado, ¿qué instrucción debe modificarse?

	<p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>← Paso A</p> <p>→ Paso B</p> <p>Repetir 2 veces</p> <p>← Paso C</p> <p>← Paso D</p>
<p>Respuesta Correcta:</p>	<p>C</p>

Pregunta 12:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	<p>A.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>→ →</p> <p>Si caí en </p> <p>→ →</p>	<p>B.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>→</p> <p>Si caí en </p> <p>→ →</p>
<p>Respuesta Correcta:</p>	<p>C.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>→</p> <p>Si paso por </p> <p>←</p>	<p>D.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>→</p> <p>Si paso por </p> <p>↑ ↑</p>
<p>Respuesta Correcta:</p>	<p>B</p>	

Pregunta 13:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	<p>A.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p> Si paso por </p> <p></p>	<p>B.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p> Si paso por </p> <p> </p>	
	<p>C.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p> Si paso por </p> <p></p>	<p>D.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p> Si paso por </p> <p> </p>	
	<p>Respuesta Correcta:</p>		<p>B</p>

Pregunta 14:
¿Qué órdenes llevan a Pac-man hasta la cereza por el camino señalado?

	<p>A.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>-Avanzar</p> <p>Si paso por </p> <p>Girar a la derecha</p>	<p>B.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>-Girar a la derecha</p> <p>Si paso por </p> <p>Avanzar</p>	
	<p>C.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>-Avanzar</p> <p>Si paso por </p> <p>Girar a la izquierda</p>	<p>D.</p> <p>Repetir hasta llegar a la </p> <p>-Avanzar</p> <p>Si paso por </p> <p>Girar a la derecha</p>	
	<p>Respuesta Correcta:</p>		<p>A</p>

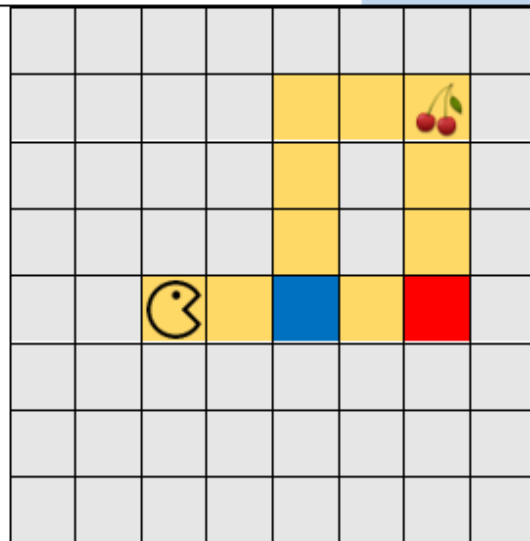
Pregunta 15:
¿Qué cuadrado falta en la siguiente secuencia de órdenes para que Pac-man llegue hasta la cereza por el camino señalado?

Repetir hasta llegar a la 🍒

➡

Si paso por ¿?

⬆️ ⬆️ ⬆️



A.



B.



C.

Ninguna es correcta

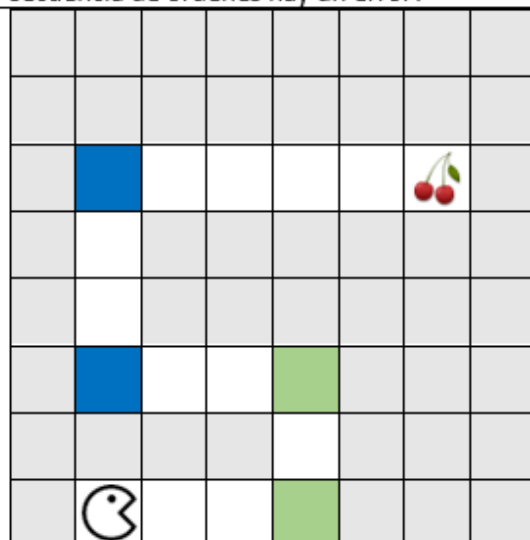
D.

Tanto A como B son correctas

Respuesta Correcta:

D

Pregunta 16:
¿Para que Pac-man llegue a la cereza por el camino señalado, ¿en qué paso de la siguiente secuencia de órdenes hay un error?



Repetir hasta llegar a la 🍒

Avanzar

Si paso por ← Paso A

Girar a la izquierda ← Paso B

Si paso por ← Paso C

Avanzar ← Paso D

Respuesta Correcta:

D

3. Validación de instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: "CUESTIONARIO PARA MEDIR
EL GRADO DE HABILIDAD DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL"

PERFIL DEL EXPERTO	
Nombre y Apellidos:	Brando Boza Ccoyllar
Especialidad:	Domótica e Inmótica
Cargo actual:	Docente Virtual
Grado académico:	Ingeniero Mecatrónico
Institución / Empresa:	UPN

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con una "X" dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador.

1. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumplen con el indicador)
2. Regular (entre el 31% y el 70% del total de ítems cumplen con el indicador)
3. Buena (Más del 70% del total de ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del Instrumento		1	2	3	Sugerencias
Criterio	Indicador	D	R	B	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de la investigación.			x	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			x	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			x	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			x	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			x	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			x	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo con las dimensiones e indicadores.			x	


Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.			x	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (Tamaño de letra, espaciado, nitidez)			x	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			x	
CONTEO TOTAL (Sumatoria por columna)				10	10
		C	B	A	

Coeficiente de Validez			
Utilice la siguiente fórmula para obtener el coeficiente de validez de este instrumento.			
$\frac{3A + 2B + C}{30}$	=	1	

Intervalos	Resultado
0.00 – 0.49	Validez Nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

CALIFICACIÓN GLOBAL	
Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo y escriba sobre el espacio el resultado.	
Intervalo: 1	Resultado: Validez muy buena

Lima, 30 de Octubre del 2020



Firma del validador
Nombre: Brando Boza
Ccoyllar
DNI: 71468243

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: "CUESTIONARIO PARA MEDIR
EL GRADO DE HABILIDAD DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL"

PERFIL DEL EXPERTO	
Nombre y Apellidos:	JULIO CÉSAR VIDAL RISCHMOLLER
Especialidad:	INGENIERO INDUSTRIAL
Cargo actual:	DOCENTE
Grado académico:	MAESTRO
Institución / Empresa:	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con una "X" dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador.

1. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumplen con el indicador)
2. Regular (entre el 31% y el 70% del total de ítems cumplen con el indicador)
3. Buena (Más del 70% del total de ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del Instrumento		1	2	3	Sugerencias
Criterio	Indicador	D	R	B	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de la investigación.			X	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			X	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			X	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			X	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			X	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo con las dimensiones e indicadores.			X	

Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.			X	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (Tamaño de letra, espaciado, nitidez)			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			X	
CONTEO TOTAL (Sumatoria por columna)					
		C	B	A	

Coeficiente de Validez			
Utilice la siguiente fórmula para obtener el coeficiente de validez de este instrumento.			
$\frac{3A + 2B + C}{30}$	=		

Intervalos	Resultado
0.00 – 0.49	Validez Nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

CALIFICACIÓN GLOBAL	
Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo y escriba sobre el espacio el resultado.	
Intervalo:	Resultado:



Firma del validador

Lima, 29 de octubre del 2020

Nombre: _____

DNI: 07401072

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTO

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO: "CUESTIONARIO PARA MEDIR EL GRADO DE HABILIDAD DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL"

PERFIL DEL EXPERTO	
Nombre y Apellidos:	Eduardo Cifuentes
Especialidad:	Ingeniería de sistemas
Cargo actual:	Docente
Grado académico:	Doctorado
Institución / Empresa:	UTP

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con una "X" dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador.

1. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumplen con el indicador)
2. Regular (entre el 31% y el 70% del total de ítems cumplen con el indicador)
3. Buena (Más del 70% del total de ítems cumplen con el indicador)

Aspectos de validación del Instrumento		1	2	3	Sugerencias
Criterio	Indicador	D	R	B	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de la investigación.			X	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			X	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			X	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			X	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			X	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo con las dimensiones e indicadores.			X	

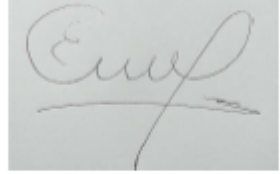
Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.		X	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (Tamaño de letra, espaciado, nitidez)			X
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			X
CONTEO TOTAL (Sumatoria por columna)			1	9
		C	B	A

Coeficiente de Validez			
Utilice la siguiente fórmula para obtener el coeficiente de validez de este instrumento.			
$\frac{3A + 2B + C}{30}$	=	0.97	

Intervalos	Resultado
0.00 – 0.49	Validez Nula
0.50 – 0.59	Validez muy baja
0.60 – 0.69	Validez baja
0.70 – 0.79	Validez aceptable
0.80 – 0.89	Validez buena
0.90 – 1.00	Validez muy buena

CALIFICACIÓN GLOBAL	
Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo y escriba sobre el espacio el resultado.	
Intervalo: 0.97	Resultado: Validez muy buena

Lima, 30 de Octubre del 2020



Firma del validador

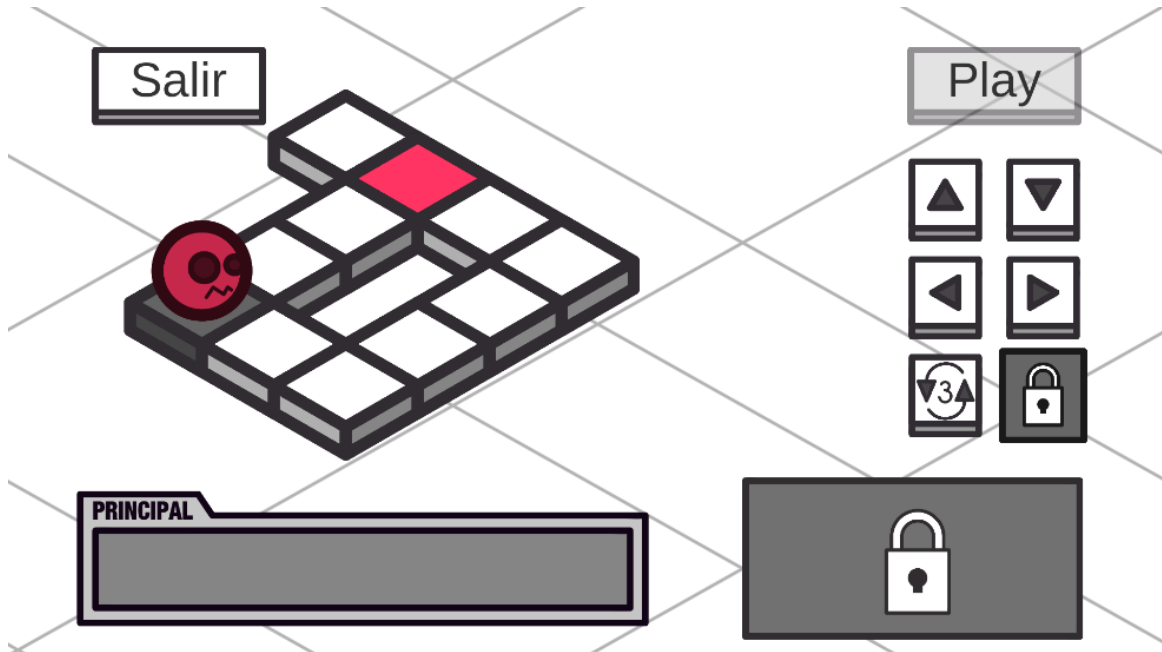
Nombre: Eduardo Cifuentes
DNI: 07718650

4. EDT



EDT del sistema, dividido en 4 niveles.

5. Escena principal de juego



Captura del software durante su ejecución. En esta imagen se observa la estructura que hay en la pantalla del juego, teniendo a la derecha los comandos y a la izquierda el puzzle que debe ser resuelto.

6. Cronograma

Nombre	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VIDEOJUEGO EDUCATIVO										
1.0 Gestión del Proyecto										
1.1 Definición del alcance del proyecto										
1.2 Cronograma										
1.3 Presupuesto										
1.4 Documento de planificación										
2.0 Diseño de Juego										
2.1 Definición de género										
2.2 Diseño de jugabilidad										
2.3 Diseño de gráficos, música, efectos y videos.										
3.0 Diseño y Arquitectura de Software										
3.1 Definición de Arquitectura										
3.2 Definición de Patrones										
3.3 Definición de Herramientas										
4.0 Desarrollo										
4.1 Sistema de movimiento y lectura de comandos										
4.2 Sistema generador de niveles										
4.3 Personaje y aspectos jugables										
4.4 Sistema de menú										
4.5 Animación de movimiento y música										
4.6 Sistema de guardado										
4.7 Tutorial										
5.0 Ejecución de Pruebas y Mantenimiento										
5.1 Pruebas unitarias										
5.2 Pruebas de integración										
5.3 Pruebas de sistema										
6.0 Documentación y Fin de Proyecto										
6.1 Documentación de entregables										
6.2 Documentación de código										
6.3 Fin de proyecto										

Cronograma del desarrollo. El proyecto duró un total de 10 semanas.

7. Establecimiento de género y mecánicas

Gameplay

Genre: Puzzle

Input/Control Method(s): Touch screen

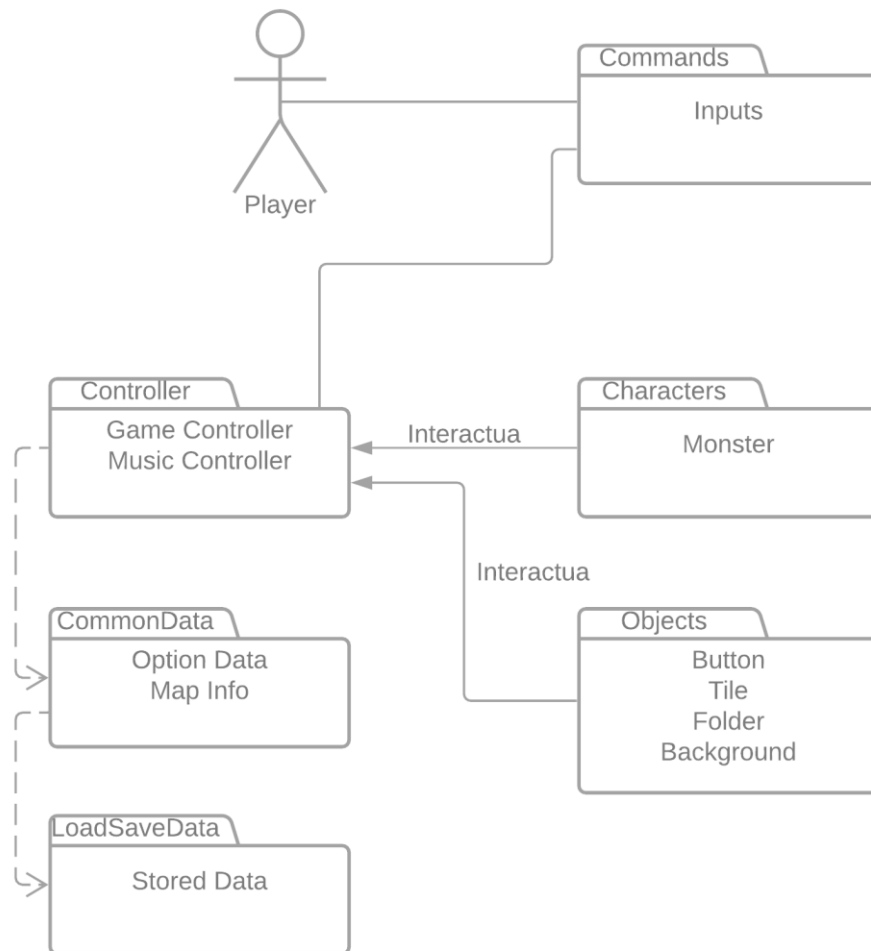
(See "Controls" page 9 for more info)

Gameplay Summary: La jugabilidad principal consta de controlar al personaje a través de comandos representados por placas, los cuales serán insertados en un folder cuyo contenido representará el programa completo. La finalidad es iluminar las plataformas pisándolas, de tal manera que al concluir el programa todas las mayólicas queden activadas.

Gameplay Progression: El videojuego consta de un sistema de mundos, con 6 niveles por cada uno de ellos. Cada mundo implementa nuevas estructuras o comandos que permiten ampliar los desafíos.

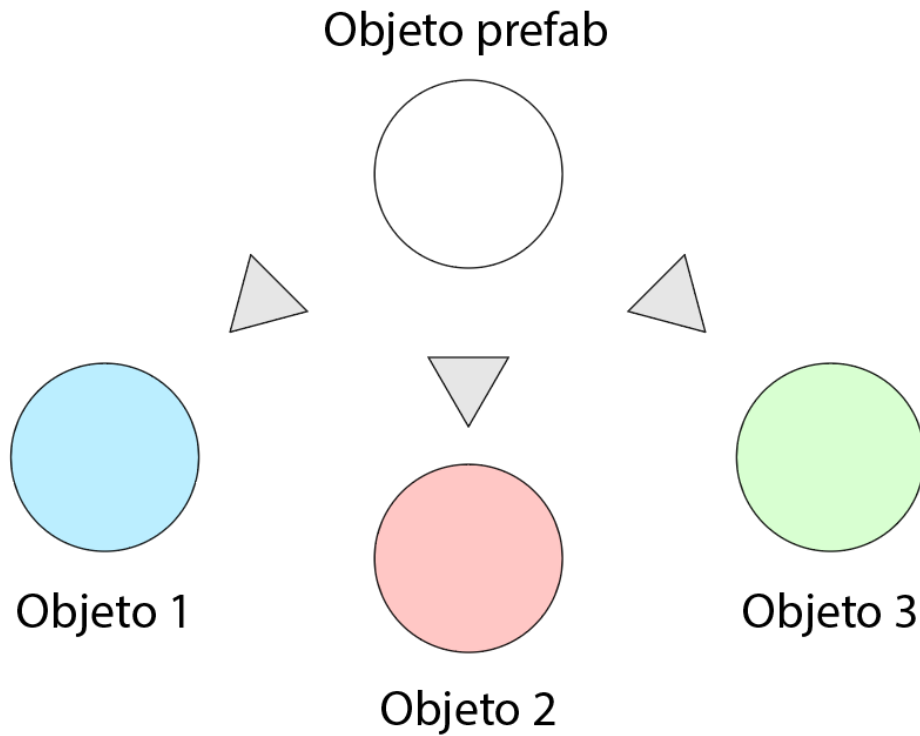
Uso del modelo de documentación de Software. Se incluye información sobre la elección del género, controles, jugabilidad y progresión.

8. Estructura de interacciones entre objetos



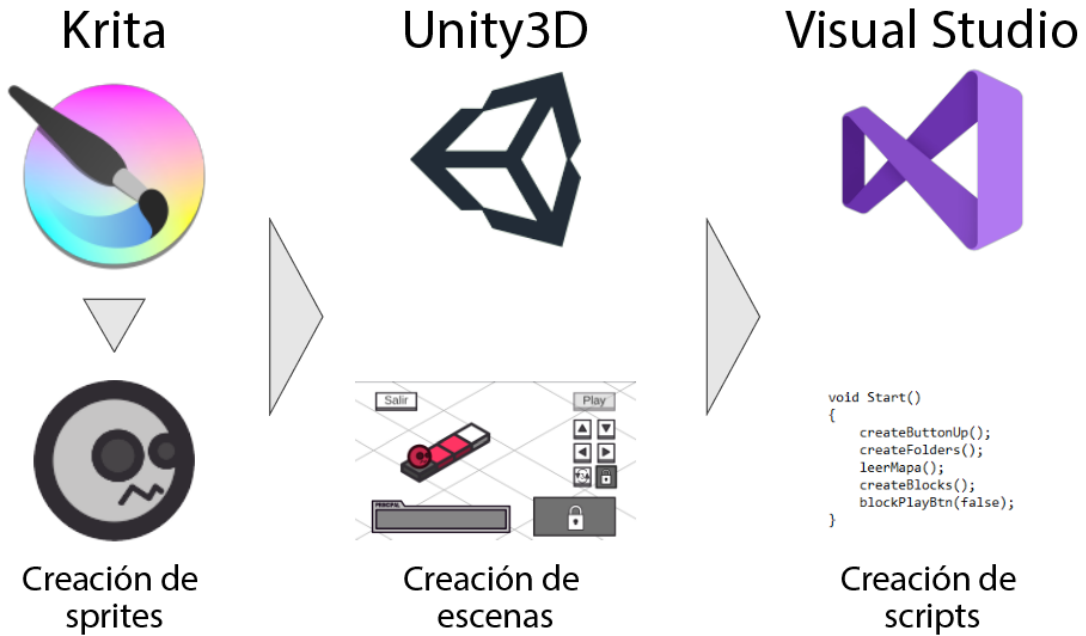
Interacciones entre los objetos principales del videojuego.

9. Patrón Prototype



El patrón prototype es usado para creas múltiples clones de un mismo objeto base, cada uno de ellos manteniendo su individualidad.

10. Herramientas principales y recursos producidos.

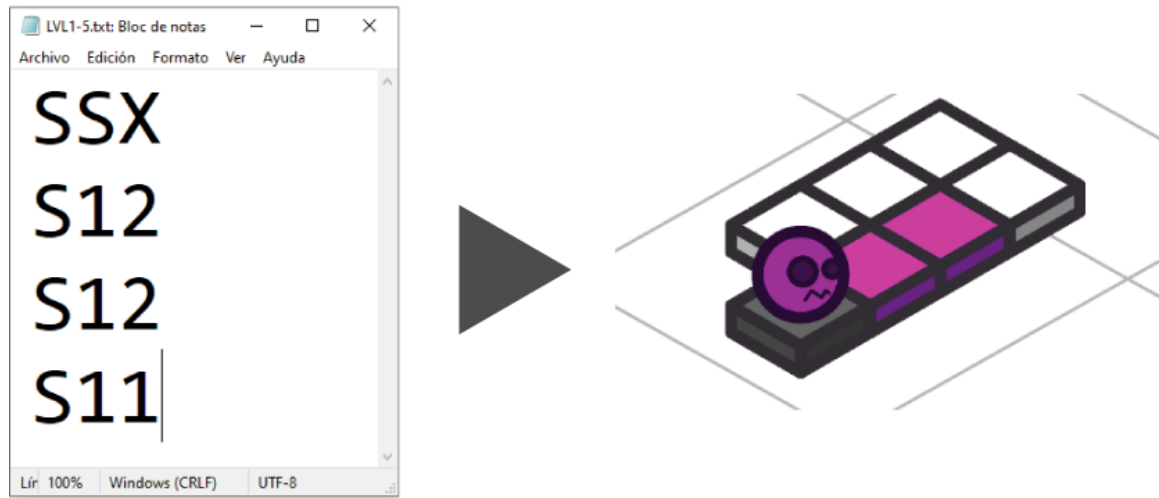


Krita es un software de dibujo digital gratuito, que permite la creación de los sprites utilizados en el juego.

Unity3D es la plataforma en la cual creamos las escenas y los objetos principales del videojuego.

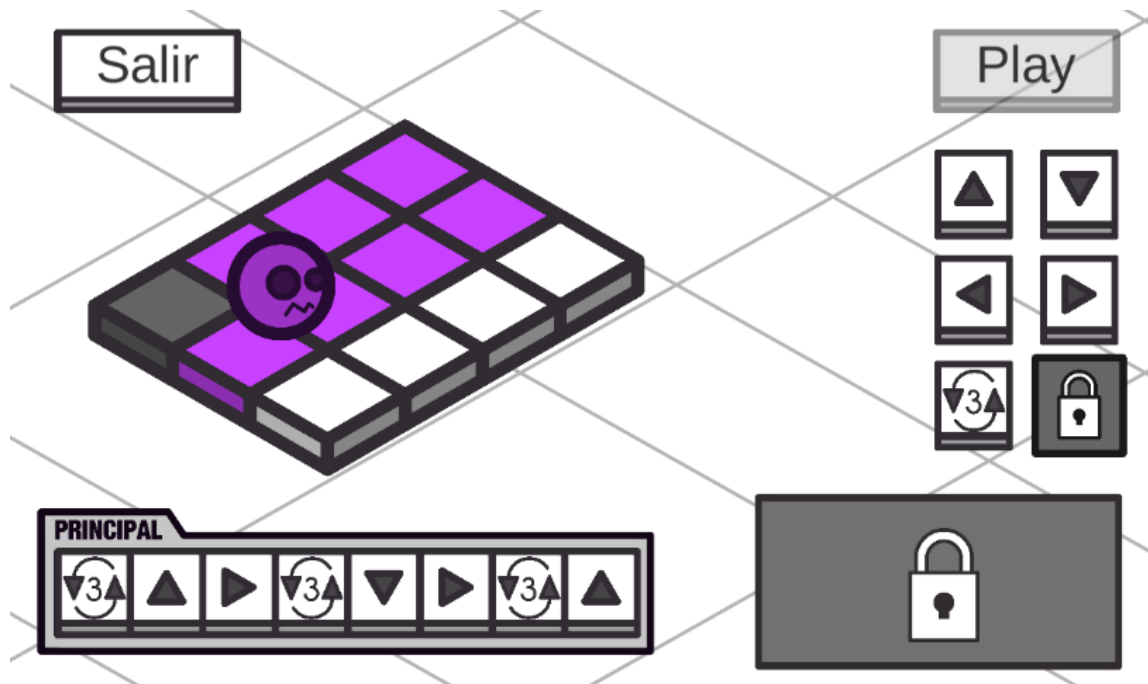
Visual studio permite la creación o edición de scripts, los cuales posteriormente serán ejecutados en la escena.

11. Sistema de generación de niveles



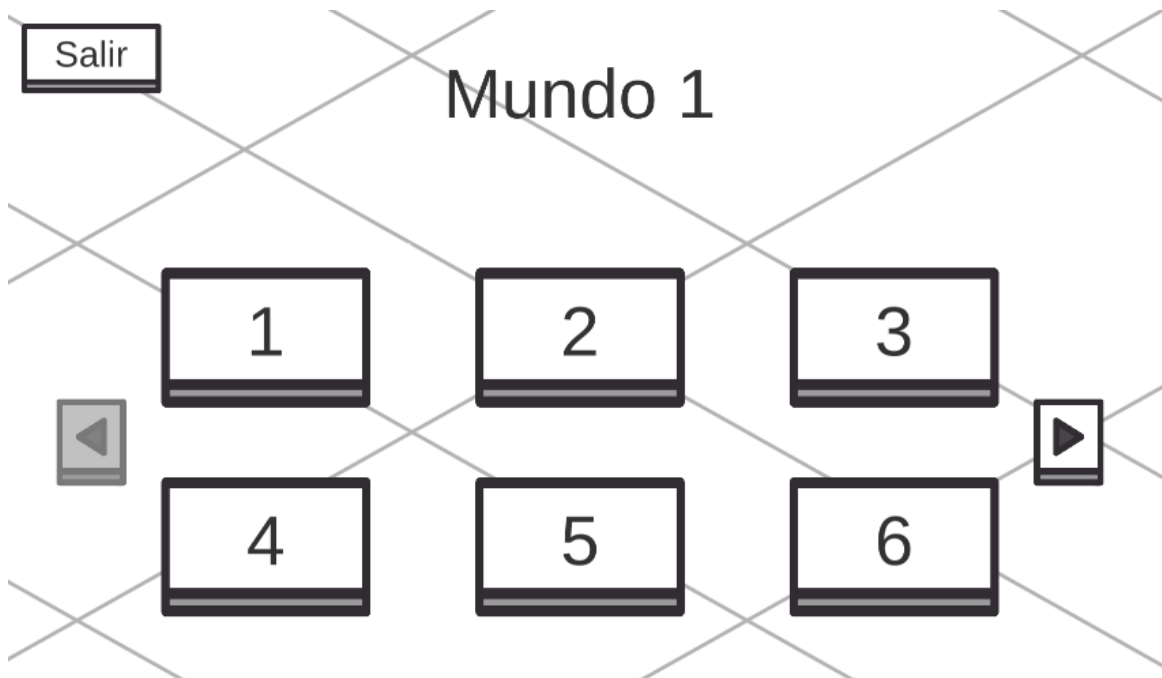
Se desarrolla un sistema que permite traducir un documento de texto y, a través de la información recopilada, generar un nivel.

12. Jugabilidad



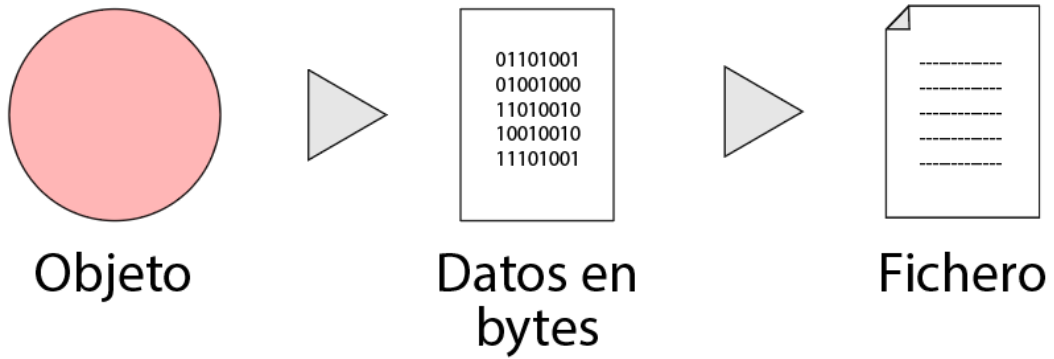
El personaje debe ser capaz de iluminar todo el mapa, sin dejar un solo recuadro en blanco, antes de finalizar su movimiento. Para esto, el jugador debe crear una secuencia de comandos que permitirán realizar el recorrido. Terminar el movimiento sin iluminar todo el mapa o salirse de los límites implica la derrota.

13. Menú de selección de niveles



El juego contiene 24 niveles, divididos en 4 mundos de 6 niveles.

14. Proceso de serialización y guardado de datos



Se elige la serialización de clases para guardar la información del jugador en ficheros.

15. Pruebas por módulo

Escena	Módulo	Caso	Entrada	Salida esperada	¿Ok?
Cargando	Cargar Información	Leer información almacenada	Fichero existente	Data cargada	Sí
			Fichero inexistente	Fichero creado	Sí
Menú Principal	Jugar	Activar botón jugar	Click	Salto a la escena de selección de niveles	Sí
	Opciones	Activar botón opciones	Click	Salto a la escena de opciones	Sí
	Salir	Activar botón salir	Click	Salir de aplicación	Sí
Menú Opciones	Botón Color (6 posibles)	Activar botón color	Click	Personaje cambia de color	Sí
	Salir	Activar botón salir	Click	Salto a la escena de menú principal y guardar información	Sí

Se realizan pruebas de desarrollador con el objetivo de verificar las clases por separado.

16. Pruebas de integración

Caso de uso:	# de pruebas realizadas	# de errores encontrados	# de errores solucionados
Cargar información	5	0	0
Guardar información	5	2	2
Cargar escena	6	4	4
Selección de nivel	12	6	6
Lectura de ficheros	14	8	8
Construcción de nivel	16	13	13
Movimiento de placas	7	3	3
Movimiento de personaje	9	7	7
Lectura de instrucciones	12	5	5
Activación/desactivación de piso	4	1	1
Finalización de nivel	13	9	9
Cambio de color	3	0	0

Se realizan pruebas de integración con el objetivo de encontrar y solucionar errores en cada caso de uso.

17. Pruebas de sistema

Requisito funcional	Descripción	Estado
Menú	Menú principal que permite navegar por las principales secciones del juego.	Finalizado
Menú Selector de Niveles	Menú selector de niveles, donde se muestran divididos por mundos.	Finalizado
Menú Selector de color	Menú que muestra opciones de configuración.	Finalizado
Movimientos de botones	Control de las instrucciones con forma de botón.	Finalizado
Lectura de instrucciones	Lectura de las instrucciones añadidas.	Finalizado
Movimiento de personaje	Movimiento a raíz de la lectura de instrucciones.	Finalizado
Activación y desactivación de pisos	Cambio del estado de un piso.	Finalizado
Detección de victoria o derrota	Finaliza el nivel comprobando el estado del escenario y activando la victoria o derrota.	Finalizado
Almacenamiento de información	Guardado de información de la partida.	Finalizado
Lectura de información	Carga de información de la partida.	Finalizado

Se realizan pruebas de sistema con el objetivo de validar la calidad del software.